

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia Industri keperluan uap air atau Steam merupakan hal yang sangat penting dan tidak dipisahkan untuk kegiatan atau proses produksi. Tuntutan untuk mendapatkan sumber uap air secara praktis, efisien dan penekanan biaya, oleh sebab itu diciptakan suatu alat *boiler* untuk menghasilkan uap air yang lebih praktis efisien dan dapat memenuhi keperluan uap air dalam Kapasitas yang diinginkan. *Boiler* adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang digunakan untuk menghasilkan *steam*. *Boiler* dibidang industri merupakan solusi pemenuhan kebutuhan untuk proses produksi, pemanfaatan uap panas Steam yang dimanfaatkan energi panasnya untuk pemanas dan memasak, pengering, pengawet proses dan pembangkit energi.

Pada *water tube boiler*, air umpan *boiler* mengalir melalui pipa-pipa masuk ke dalam *drum*. Steam terbentuk karena energi panas ditransfer dari luar pipa yang dipanaskan oleh gas pembakar yang terjadi di daerah uap di dalam drum. Sebagai ketel yang sudah sangat *modern*, *water tube boiler* biasanya dirancang dengan tekanan sangat tinggi yaitu hingga lebih dari 100 bar. dan memiliki kapasitas steam antara 4.500-12.000 kg/jam (Syamsir,2016).

Pada prinsip kerja *boiler* adalah terjadinya pembakaran dari bahan bakar sehingga menghasilkan panas. Umumnya boiler memakai bahan bakar cair (residu,solar), padat (batubara), atau gas. Panas dari bahan bakar kemudian dipakai untuk memanaskan air di dalam *boiler* sehingga air dapat mendidih menghasilkan uap atau *steam* sehingga terjadinya tekanan dalam *boiler*. Hasil dari steam itu mengandung tenaga potensial yang nantinya tenaga steam tersebut masuk kedalam pesawat uap dan dirubah menjadi tenaga mekanik.

Untuk meningkatkan pemanfaatan energi secara lebih efisien dan menekan peningkatan biaya produksi terhadap konsumsi bahan bakar maka kajian mengenai peningkatan performa di *boiler* merupakan aspek penting karena berkontribusi terhadap efisiensinya. Faktor yang mempengaruhi efisiensi *Boiler* pada umumnya

adalah desain awal *Boiler*, kualitas air umpan, kualitas udara, kualitas bahan bakar yang digunakan, kualitas komponen utama dan komponen penunjang *Boiler* serta sistem kontrol yang terpasang. Tingkatan kemampuan kerja dari suatu alat dapat dikatakan sebagai efisiensi apabila prestasi kerja atau tingkat unjuk kerja *boiler* didapatkan dari perbandingan antara energi yang dipindahkan ke atau diserap oleh *fluida* kerja di dalam ketel dengan masukan energi kimia dari bahan bakar. Demikian merupakan penjabaran dari efisiensi *boiler*. Pada prinsipnya efisiensi *boiler* berkisaran antara 70% hingga 90% (Dewata et al, 2011).

Produksi steam boiler saat ini sudah dapat dilihat dari Henan Kaifeng Swet Boiler Co. Ltd China pada tahun 2016, yang menggunakan sistem *double drum* vertikal dengan efisiensi thermal sebesar 61.1% dan nilai penguapan mencapai 10 ton/hour. Ini sudah bisa dikatakan bagus, namun masih ada sedikit kekurangan, yaitu arah *tube* yang sangat vertikal antara *steam drum* dengan *boiling drum*, kemudian yang harus diperbaiki adalah dengan mengubah arah tube menjadi 65°. Kemiringan tube dibuat 65° bertujuan untuk mengurangi gaya gravitasi sehingga kecepatan penguapannya akan lebih baik dibandingkan dengan vertikal *tube*.

(Nurya Ulfa, 2020) melakukan penelitian mengenai *boiler* dengan menggunakan sistem *Cross Section* untuk mendapatkan *steam* dengan tekanan 5 bar. Dengan rasio udara bahan bakar 28.89 29.16 29.44 29.71 29.99 Kondisi yang optimal terdapat pada rasio ke 4 udara bahan bakar yaitu 29.71 dengan nilai *Efisiensi Thermal Boiler* sebesar 61.27 %

Maka dari penelitian kali ini kami akan *upgrade* dari sistem *boiler* tersebut dengan dilakukan pada sistem *injection boiler feed water* dan sistem *secondary* udara pembakaran dan sistem terisolasi menggunakan burner sistem tertutup. Pada sistem *injection boiler feed water* dilakukan perubahan sistem pemompaan jenis torak yang tahan pada tekanan arus balik panas. Untuk sistem *secondary* udara pembakaran akan dipasang *blower* dengan laju pemasokan yang terkontrol dan *burner* dengan sistem tertutup.

Dari hasil analisa yang didapat nantinya diharapkan dapat dilakukan tindak lanjut yang berdampak pada peningkatan performa kerja *boiler* dan otomatis

peningkatan keseluruhan unit *boiler* yang ditinjau dari pengaruh rasio udara bahan bakar gas terhadap laju produksi *superheated steam* per satuan waktu *steady state* proses.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, penelitian dapat merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

Untuk menghasilkan *superheated steam* dibutuhkan kondisi rasio udara bahan bakar *steam* yang maksimum dalam proses pembakaran. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dikaji pengaruh rasio udara bahan bakar gas terhadap laju produksi *superheated steam* per satuan waktu *steady state* proses pada *double drum water tube boiler*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diharapkan:

1. Menentukan pengaruh rasio udara bahan bakar gas terhadap laju produksi *superheated steam* per satuan waktu *steady state* proses.
2. Mendapatkan nilai rasio udara optimal pada produksi *superheated*.
3. Mendapatkan satu unit *boiler* tipe pipa air.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi IPTEK

Memberikan informasi dan wawasan serta pengetahuan mengenai *boiler*. Dari hasil penelitian, penulis bisa mendapatkan steam yang maksimal dilihat dari rasio udara bahan bakar yang digunakan.

2. Pembangunan Nasional

Memberikan solusi terhadap pengembangan sistem kerja *boiler* dalam hal produksi *steam* untuk pembangunan energi yang lebih efisien.

3. Bagi Lembaga POLSRI

Dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus dan acuan bagi mahasiswa serta Memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa.